

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2022-155681
(P2022-155681A)

(43)公開日 令和4年10月14日(2022. 10. 14)

| | | |
|---------------------------|----------------|-------------|
| (51)Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| B 2 5 F 5/00 (2006. 01) | B 2 5 F 5/00 H | 3 C 0 6 4 |
| H 0 1 M 50/247 (2021. 01) | H 0 1 M 50/247 | 5 H 0 4 0 |
| H 0 1 M 50/267 (2021. 01) | H 0 1 M 50/267 | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願2021-59032(P2021-59032)
(22)出願日 令和3年3月31日(2021. 3. 31)

(71)出願人 000005094
工機ホールディングス株式会社
東京都港区港南二丁目15番1号
(74)代理人 110001689
青穂弁理士法人
(72)発明者 村上 卓宏
茨城県ひたちなか市武田1060番地
(72)発明者 中澤 茉奈美
茨城県ひたちなか市武田1060番地
Fターム(参考) 3C064 AA02 AB02 AC02 BA03 BA11
BA18 BB11 BB12 BB13 BB71
CA03 CA06 CA25 CA29 CA53
CA58 CA60 CA61 CA62 CB07
CB08 CB17 CB19 CB32 CB62
CB73 CB78 CB86 CB92

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気機器

(57)【要約】

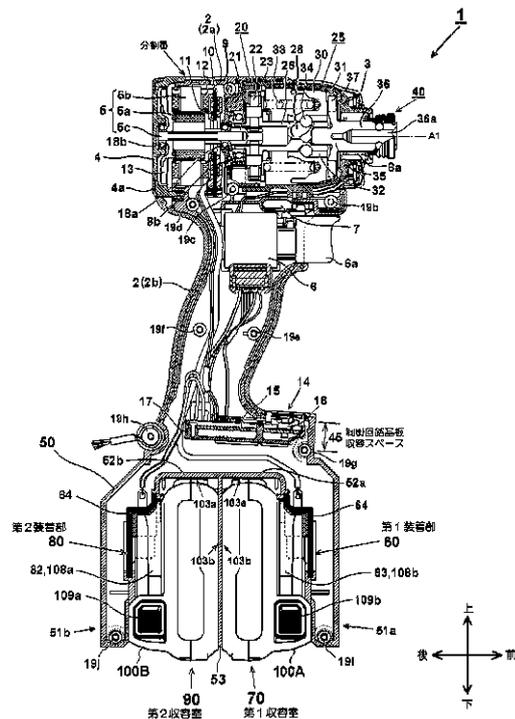
【課題】

ガイドレール接続方式の電池パックを用いる電気機器において、動作時の振動抑制と、落下時の衝撃抑制を図り、耐久性を向上させる。

【解決手段】

ガイドレール方式を用いて電池パックを2つ取り付ける電気機器1において、電池パック100A、100Bの底面同士が向かい合うように第1装着部60と第2装着部80を配置した。2つの電池パック100A、100Bは間仕切り壁53に接する状態にて装着される。間仕切り壁53と電池パック100Aの間には弾性体が設けられ、間仕切り壁53と電池パック100Bの間には弾性体が設けられる。このように電池パック100A、100Bが電池パック装着部50の内部に収容されるので、安定的に保持される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レール部を有する複数の電池パックを同時に装着可能な電池パック装着部を有する電気機器であって、

前記電池パック装着部は、前記複数の電池パックに含まれる第 1 電池パックを装着可能な第 1 装着部と、前記複数の電池パックに含まれる第 2 電池パックを装着可能な第 2 装着部と、を有し、

前記電池パック装着部は、電池パックの前記レール部側を上面、反対側を底面とした場合に、底面を向かい合わせて配置するよう構成されることを特徴とする電気機器。

【請求項 2】

複数の電池パックを同時に装着可能な電池パック装着部を有する電気機器であって、

前記電池パック装着部は、前記複数の電池パックに含まれる第 1 電池パックを装着可能な第 1 装着部と、前記複数の電池パックに含まれる第 2 電池パックを装着可能な第 2 装着部と、を有し、

前記第 1 装着部は、前記第 1 電池パックの前記第 1 装着部への装着を案内する第 1 レール機構を有し、

前記第 2 装着部は、前記第 2 電池パックの前記第 2 装着部への装着を案内する第 2 レール機構を有し、

前記第 1 レール機構と前記第 2 レール機構は互いに対向して配置されることを特徴とする電気機器。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電気機器であって、

前記第 1 装着部は、前記第 1 電池パックの少なくとも一部を収容する第 1 収容部と、前記第 1 電池パックの前記第 1 収容部への装着を案内する第 1 レール機構と、前記第 1 電池パックの電池端子部と接続される第 1 本体端子部と、を有し、

前記第 2 装着部は、前記第 2 電池パックの少なくとも一部を収容する第 2 収容部と、前記第 2 電池パックの前記第 2 収容部への装着を案内する第 2 レール機構と、前記第 2 電池パックの電池端子部と接続される第 2 本体端子部と、を有し、

前記第 1 本体端子部及び前記第 2 本体端子部は、前記第 1 収容部及び前記第 2 収容部を挟んで対向して配置される、ことを特徴とする電気機器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電気機器であって、

前記第 1 収容部に収容された前記第 1 電池パックの底面と、前記第 2 収容部に収容された第 2 電池パックの底面と、の両方に接触可能な中間部材を備えることを特徴とする電気機器。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電気機器であって、

前記第 1 電池パック及び前記第 2 電池パックを装着した状態において、前記中間部材は、前記第 1 電池パックの底面と前記第 2 電池パックの底面との距離よりも大きい寸法に構成されていることを特徴とする電気機器。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の電気機器であって、

前記中間部材は、弾性体により構成されている、ことを特徴とする電気機器。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載の電気機器であって、

前記中間部材は、前記電池パック装着部に対して着脱可能に構成されている、ことを特徴とする電気機器。

【請求項 8】

請求項 3 から 7 のいずれか一項に記載の電気機器であって、

前記第 1 収容部及び前記第 2 収容部は、電池パック挿入用の開口とは別に、その内側と

10

20

30

40

50

外側を貫通する貫通部を有する、ことを特徴とする電気機器。

【請求項 9】

請求項 3 に記載の電気機器であって、

前記電池パック装着部は、前記第 1 電池パック及び第 2 電池パックを装着するための開口を有し、

前記開口を覆うカバーを備える、ことを特徴とする電気機器。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の電気機器であって、

前記電池パック装着部は、前壁と、前記前壁と対向する後壁と、前記前壁及び前記後壁とを接続する側壁と、を有し、装着された電池パックを囲むよう構成され、

前記第 1 電池パック及び前記第 2 電池パックの少なくとも一方を前記電池パック装着部に装着した状態において、前記前壁、前記後壁、前記側壁の少なくとも 1 つが装着された電池パックの下端よりも下方に延びるよう構成されることを特徴とする電気機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池パックを電源とする電気機器に関する。

【背景技術】

【0002】

電力でモータを回転させ、その回転運動を動作部材の往復運動または回転運動の少なくとも一方に変換するようにした電動工具や、電気エネルギーによって光を発する照明機器や、音を発する音響機器等の電気機器において、電源として電池パックを用いることが広く用いられている。電池パックは、充放電可能な二次電池セルを含み、これらを合成樹脂製のケース内に収容する。電池パックには、電池側レール部を用いた電気機器本体への着脱機構と、装着時に電気的な接続を可能とする接続端子部が設けられる。一方、電気機器本体側には電池側レール部を案内する機器側レール部と、電池側の接続端子部と接触するターミナル部が設けられる。このような電池パックが取り付けられ、又は、取り外される電気機器は、インパクトドライバ、ドライバドリル、グラインダ、サンダ、釘打ち機、ネジ打ち機、タッカ、集塵機、送風機、ポンプ、高圧洗浄機、チェンソー、草刈機、剪定器具、耕耘機、トーチライト、ラジオ等、様々な機器にまで及んでいる。電池パックは、所定の電圧が要求されると共に、稼働時間を長くするために十分な電気容量を有することが求められる。

【0003】

従来の電気機器の電池パック取り付け構造を、図 1 1 及び図 1 2 を用いて説明する。図 1 1 は従来の電気機器 2 0 1 の縦断面図である。ここでは電気機器 2 0 1 の一例としてインパクト工具を示している。インパクト工具は、モータ 5 を駆動源として、減速機構 2 0 と回転打撃機構 2 5 を介して出力軸 3 6 を打撃を伴いながら回転させる。出力軸 3 6 の先端には、ビット保持部 4 0 が設けられ、図示しない先端工具（ビット）を着脱可能にするとともに、装着時に外れないように保持する。減速機構 2 0 と回転打撃機構 2 5 の回転中心は、モータ 5 の回転軸線 A 1 と同軸上に配置される。

【0004】

モータ 5、減速機構 2 0、回転打撃機構 2 5 はハウジングの内部に収容される。ここで電気機器の筐体は、合成樹脂材料にて形成されるメインハウジング 2 と、メインハウジング 2 の前方側に取り付けられるものであって、その一部がメインハウジング 2 に覆われる金属製のハンマケース 3 と、メインハウジング 2 の胴体部 2 a の後方側開口を覆う合成樹脂製のリヤカバー 4 によって構成される。メインハウジング 2 は、合成樹脂製であって、回転軸線 A 1 を通る鉛直面で左側部分と右側部分に分割可能なように製造される。メインハウジング 2 の右側部分と左側部分は、複数のネジ（図示せず）にて固定される。そのため、メインハウジング 2 の左側部分（図 1 にて見える部分）には、複数のネジボス 1 9 a

～ 19 h が形成され、右側部分（図 1 にて見えない部分）には複数のネジ穴が形成される。ネジボス 19 h を利用して、ストラップ 59 が取り付けられる。

【 0 0 0 5 】

ハンマケース 3 は、後方側に開口を有するカップ状であって、その底部（前端部分）には出力軸 36 を貫通させる貫通穴が形成される。メインハウジング 2 には、側面視で略 T 字状の形状であって、胴体部 2 a から略直角方向下側に延在するハンドル部 2 b が形成される。ハンドル部 2 b は作業者が片手で把持する部分である。ハンドル部 2 b 内の上部にはトリガスイッチ 6 が配設され、トリガスイッチ 6 からメインハウジング 2 の前方側には操作レバーたるトリガレバー 6 a が露出する。またトリガスイッチ 6 の上方には、モータ 5 の回転方向を切り替えるための正逆切替レバー 7 が設けられる。

10

【 0 0 0 6 】

ハンドル部 2 b 内の下部は、電池パック 100 を取り付けのために電池パック装着部 210 が形成される。電池パック装着部 210 はハンドル部 2 b の長手方向中心軸から径方向（直交方向）に広がるように形成された部分である。電池パック装着部 210 の内部には、制御回路基板 15 を搭載するための収容スペース 245 が確保され、その内部に制御回路基板 15 が収容される。制御回路基板 15 は皿状の基板ケース 17 によって固定され、制御回路基板 15 にはマイクロコンピュータ（以下、「マイコン」と称する）が搭載され、トリガレバー 6 a の引き動作によってモータ 5 の回転を制御する機能と、電池パック 100 からの放電状況を監視する機能等を実行する。制御回路基板 15 は、略水平になるように配置され、制御回路基板 15 の前方側上面には複数の操作スイッチ 16 や、LED 表示装置や、セグメント LED 又はマトリックスディスプレイ等の出力装置が搭載される。電池パック装着部 210 の操作スイッチ 16 と出力装置が配置される付近は、左右方向に細長い略長方形の開口が形成され、その開口部を操作パネル 14 として、操作スイッチ 16 が外部から操作可能とされ、出力装置の出力が外部から視認できるように構成される。

20

【 0 0 0 7 】

収容スペースの 245 の下側には、電池パック 100 を装着可能とするためのレール機構（本体側のガイドレール 212 と、電池パック側のガイドレール受け部たるレール溝 108 a（図では見えない）、108 b）が形成され、電池パック 100 との電気的な接続するためのターミナル部 264 が設けられる。スライド接続方式は、電池パック 100 が二本のガイドレール 212 により緩みなく固定できて脱落しにくいという利点がある。また、電池パックが電気機器 201 のハンドル部 2 b の内部空間に電池パック 100 が装着されないので、ハンドル部 2 b の径を細くして把持しやすいように最適な断面形状に形成できるという長所がある。電池パック 100 は、電気機器 201 の本体側に対して、前方から矢印 115 の方向に、ガイドレール 212 に沿って相対移動させることによって装着可能である。

30

【 0 0 0 8 】

電池パック 100 には、装着時にガイドレール 212 から外れないようにロックするラッチ機構が設けられる。ラッチ機構は、電池パック 100 の右側及び左側のレール溝の底面から外側に突出するラッチ爪を有し、ラッチ爪をガイドレール 212 に形成された凹部（図示せず）に掛止させることによって固定する。また、ラッチボタン 109 a（図では見えない）、109 b を押して図示しないラッチ爪を電池パック 100 の左右中心方向に移動させることにより、ラッチ爪と凹部（図示せず）との係合を解除させて、電池パックを矢印 115 と反対方向に移動させることができる。

40

【 0 0 0 9 】

電池パック 100 を電池パック装着部 210 に装着すると、電池パック 100 のラッチ機構が、パネの作用によってラッチ爪を電池パック装着部 210 のラッチ穴と係合させた状態にて保持することで、電池パック 100 が電気機器 1 の本体側に保持される。また、ラッチ爪が電気機器本体側のラッチ穴と係合させた状態まで装着されると、電池パック 100 の複数の電池側端子と、電気機器本体側の複数の機器側端子が互いに接触し、電力供

50

給が可能となり、電池パック100と電気機器1の本体側の信号の伝達が可能となる。この電池パック100の装着状態では、電池パック100が本体側の電池パック装着部210にぶら下がるような形態となり、レール溝108b(レール部)よりも下側部分では電池パック100のケースが外部に露出する。

【0010】

図12は電気機器201の正面図である。メインハウジング2の胴体部2aがほぼ円筒形であって、先端に出力軸36(図11参照)の装着孔36aが突出する。装着孔36aの周囲にはビット保持部40が設けられる。胴体部2aから下方に延在するハンドル部2bは、作業者が把持するのに好適な太さとされる。ハンドル部2bの上端近くには、作業者が操作するためのトリガレバー6aが設けられ、トリガレバー6aの上側には左右方向にスライドさせることにより、モータ5の回転を正転方向又は逆転方向に切り替えるための正逆切替レバー7が設けられる。

10

【0011】

以上説明した電気機器201では電池パックを1つだけ装着しているが、複数の電池パックを用いるようにした電動工具として特許文献1が知られている。特許文献1では、2つの電池パックを同時に装着して使用する。ハンドル部の下方には、電池パックのケースの約2/3程度を収容可能な電池パック受納部(キャビネット)が形成される。それぞれの電池パック受納部には、電池パックを第1の挿入口または第2の挿入口よりキャビネットの内面に沿って摺動させながら挿入して、ラッチ部により固定する。つまり、電池パックを、ガイドレールを用いずに、挿入口より電池パックをキャビネットの内面に沿って摺動させながら挿入し、ラッチ機構でキャビネットの壁面に固定する構成としている。電池パック装着部のキャビネットには隔壁部(間仕切り部)が設けられ、2つの電池パックが隔壁部の上下に鏡面对称に挿入される。電池パック端子部と電氣的に接続するための機器端子部は、電池パック装着部キャビネットの奥側において上下方向に近接して配置される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2008-000835号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

特許文献1は、電池パック装着部には電池パックを案内するガイドレールと、ガイドレール受け部が設けられていない。そのため、振動等により電池パックが電池パック装着部から外れてしまう場合があり得る。更に、外力等により仕切り壁が破損した場合には、電池パックを支持することができなくなるため、端子部に負荷がかかり端子部が破損してしまう虞がある。さらに、特許文献1のように後側内壁面に本体側接続端子を上下に並べて設ける場合、接続端子の接続子同士が近くに位置することになり、振動等による接続子とリード線の断線等により、リード線や接続子が短絡し易くなる。そのため、2つの電池パック用の接続端子群同士は、より離れて配置したほうが好ましい、と発明者らは考えた。

40

【0014】

本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、その目的は、ガイドレール部だけでなく、ガイドレール部以外の別の箇所にて電池パックを保持することにより電池パック装着部及び電池パックの耐久性を高めた電気機器を提供することである。

本発明の他の目的は、動作時の振動や落下時の衝撃によって、本体側のガイドレール部と電池パック側のガイドレール受け部が破損する虞を低減させた電気機器を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、電池パック装着部における防水性又は耐水性を高めた電気機器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 5 】

本願において開示される発明のうち代表的な特徴を説明すれば次のとおりである。

本発明の一つの特徴によれば、レール部を有する複数の電池パックを同時に装着可能な電池パック装着部を有する電気機器であって、電池パック装着部は、複数の電池パックに含まれる第1電池パックを装着可能な第1装着部と、複数の電池パックに含まれる第2電池パックを装着可能な第2装着部と、を有し、電池パック装着部は、電池パックのレール部側を上面、反対側を底面とした場合に、底面を向かい合わせて配置するよう構成される。また、電池パック装着部は、複数の電池パックに含まれる第1電池パックを装着可能な第1装着部と、複数の電池パックに含まれる第2電池パックを装着可能な第2装着部と、を有する。第1装着部は、第1電池パックの第1装着部への装着を案内する第1レール機構を有し、第2装着部は、第2電池パックの第2装着部への装着を案内する第2レール機構を有する。第1レール機構と第2レール機構は互いに対向して配置される。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の他の特徴によれば、電気機器の第1装着部は、第1電池パックの少なくとも一部を収容する第1収容部と、第1電池パックの第1収容部への装着を案内する第1レール機構と、第1電池パックの電池端子部と接続される第1本体端子部と、を有し、第2装着部は、第2電池パックの少なくとも一部を収容する第2収容部と、第2電池パックの第2収容部への装着を案内する第2レール機構と、第2電池パックの電池端子部と接続される第2本体端子部と、を有する。第1本体端子部及び第2本体端子部は、第1収容部及び第2収容部を挟んで対向して配置され、第1収容部に収容された第1電池パックの底面と第2収容部に収容された第2電池パックの底面の両方に接触可能な中間部材が設けられる。中間部材は、例えば弾性体にて構成できる。第1電池パック及び第2電池パックを装着した状態において、中間部材は、第1電池パックの底面と第2電池パックの底面との距離よりも大きい寸法に構成されている。

20

【 0 0 1 7 】

本発明のさらに他の特徴によれば、中間部材は、電池パック装着部に対して着脱可能に構成されている。また、電気機器において、第1収容部及び第2収容部は、電池パック挿入用の開口とは別に、その内側と外側を貫通する貫通部を有する。さらに、電池パック装着部は、第1電池パック及び第2電池パックを装着するための開口を有し、開口を覆うカバーを備える。さらに、電池パック装着部は、前壁と、前壁と対向する後壁と、前壁及び後壁とを接続する側壁と、を有し、装着された電池パックを囲むよう構成され、第1電池パック及び第2電池パックの少なくとも一方を電池パック装着部に装着した状態において、前壁、後壁、側壁の少なくとも1つが装着された電池パックの下端よりも下方に延びるよう構成される。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、従来はガイドレール機構だけで保持されていた電池パックを、電池パックの上面側のガイドレール部と、底面側のケースの底面（又はノ及び側面）の双方で本体側のハウジング（電池パック装着部）に保持するようにしたので、電気機器の作業時における振動に対して強くなり、落下時にかかる外からの衝撃を受けても電池パックの破損を抑制できるので、耐久性を大きく向上できる。また、電池パックのガイドレールの負担を軽減することが可能となるため、ガイドレール部の耐久性の大幅向上、或いは、ガイドレール部の更なる小型化が可能となる。また、電池パックのケースの底面や側面と本体側のハウジング（電池パック装着部）の間に弾性体の中間部材を介在させるので、電気機器の本体側の振動に対して電池パックが非同期で振動することを防止できる。さらに、電気機器の本体に、2つの電池パックの底面を向かい合わせて電池パック装着部に装着させるので、高電圧又は大容量の電源を確保できる。さらに、接続された電池パックの大部分、少なくとも開口と、切り抜き壁を含む部分に外側から覆う一体式の防水カバーを設けたので、電気機器の防水性又は耐水性を高めることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の実施例に係る電気機器 1 の縦断面図である。

【図 2】図 1 の電池パック装着部 5 0 の側面図である。

【図 3】図 1 の状態から電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B を取り外した状態の電池パック装着部 5 0 の縦断面図である。

【図 4】(A) 電池パック 1 0 0 (1 0 0 A、1 0 0 B) の斜視図であり、(2) は図 3 の第 1 装着部 6 0 の部分斜視図であり、(3) はターミナル部 6 4 の単体の斜視図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施例に係る電気機器 1 A の縦断面図である。

【図 6】図 5 の電池パック装着部 5 0 A の側面図である。

10

【図 7】図 5 の状態から電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B を取り外した状態の電池パック装着部 5 0 A の縦断面図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施例に係る電気機器 1 B の縦断面図である。

【図 9】図 1 の電池パック装着部 5 0 に防水カバー 3 1 0 を装着した際の状態を示す縦断面図である (その 1) 。

【図 1 0】図 1 の電池パック装着部 5 0 に防水カバー 3 1 0 を装着した際の状態を示す部分縦断面図である (その 2) 。

【図 1 1】従来の電気機器 2 0 1 の縦断面図である。

【図 1 2】従来の電気機器 2 0 1 の部分正面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下の図において、同一の部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。また、本明細書においては、前後左右、上下の方向は図中に示す方向であるとして説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は本発明の実施例に係る電気機器 1 の全体構造を示す縦断面図である。図 1 に示す電気機器 1 は、電池パック装着部 5 0 を除き、基本的な構成は図 1 1 で示した従来の電気機器 2 0 1 と同じである。メインハウジング 2 の右側部分と左側部分は回転軸線 A 1 を通る鉛直面にて左右方向に分割して形成され、それらが複数のネジ (図示せず) にて固定される。そのため、メインハウジング 2 の左側部分 (図 1 にて見える部分) には、複数のネジボス 1 9 a ~ 1 9 j が形成され、右側部分 (図 1 にて見えない部分) には複数のネジ穴が形成される。電池パック装着部 5 0 には、電源として使用される電池パックとして、同じ定格電圧の電池パック 1 0 0 A と 1 0 0 B の 2 つが装着可能なように構成される。ここでは、電池パック 1 0 0 A と 1 0 0 B の装着方向が同一方向、即ち、下から上方向となるように設定される。但し、電池パック 1 0 0 A と 1 0 0 B の装着向きが異なり、電池パック 1 0 0 A は上面側が電気機器 1 の前側を向くように、電池パック 1 0 0 B は上面側が電気機器 1 の後側を向くようにして取り付けられる。電池パック 1 0 0 A と 1 0 0 B として、好ましくは同じ型式の電池パック 1 0 0 を 2 つ用いるが、説明の便宜上 1 0 0 A、1 0 0 B と符号を分けて説明する。電池パック 1 0 0 A と 1 0 0 B は装着位置を入れ替え可能である。

30

40

【 0 0 2 2 】

電気機器 1 は、充電可能な電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B を電源とし、モータ 5 を駆動源とし、減速機構 2 0 にて所定の減速比で減速された回転力を回転打撃機構 2 5 を介して出力軸 3 6 に伝達する。出力軸 3 6 を兼ねるアンピルの羽根部 3 7 には、ハンマ 3 0 の打撃爪 3 1 から回転力と打撃力が与えられ、ビット保持部 4 0 付近に形成された装着孔 3 6 a に保持されるドライバビット等の図示しない先端工具に、回転力、又はノ及び、打撃力が伝達され、ねじ締めやボルト締め等の作業が行なわれる。電気機器 1 のハウジングは、メインハウジング 2 とそれに設けられるハンマケース 3 と、メインハウジング 2 の胴体部 2 a 後方の開口を覆うリヤカバー 4 によって構成される。

50

【 0 0 2 3 】

モータ5は、胴体部2 a内の後方開口付近において、回転軸5 cが前後方向に延在するように、即ち、回転軸線A 1が胴体部2 aの中心軸線と同軸になるように配置される。モータ5の回転軸5 cは、メインハウジング2の胴体部2 aの中央部付近に設けられる軸受1 8 aと後端側の軸受1 8 bによって回転可能に保持される。ロータ5 aは、永久磁石によって磁路を形成するもので、例えば薄い金属板の積層鉄心により構成され、積層鉄心の外周側には円筒状の永久磁石が装着される。ステータ5 bは積層鉄心にて形成され、径方向内側に突出する複数の磁極片を有し、各磁極片にはコイルが所定ターン分巻かれている。コイルの結線方法は、例えばスター結線又はデルタ結線とすることができる。

【 0 0 2 4 】

モータ5の軸方向前方であってステータ5 bの前方には、モータ5を駆動するためのインバータ回路基板1 0が配設される。インバータ回路基板1 0は、略円環状の両面基板であり、この基板の前方側にはF E T (F i e l d e f f e c t t r a n s i s t o r)等の複数のスイッチング素子1 2が搭載される。また、インバータ回路基板1 0の後方側であってロータ5 aの永久磁石と対向する位置には、ホールI C等の回転位置検出素子1 1が所定間隔で3つ搭載される。スイッチング素子1 2や回転位置検出素子1 1を含むインバータ回路基板1 0の電子素子全体には、防水防塵のためにシリコン樹脂などで全体が覆われる。モータ5の後方側の回転軸5 cには冷却ファン1 3が設けられ、モータ5と同期して回転する。冷却ファン1 3の回転によってインバータ回路基板1 0の周囲付近に形成された図示しない吸気口から胴体部2 a内に空気(冷却風)を吸引して、モータ5やスイッチング素子1 2等を冷却し、冷却ファン1 3の周囲に位置するリヤカバー4の側面等に形成された図示しない排気口から冷却風が外部に排出される。

【 0 0 2 5 】

モータ5の回転軸5 cの後方側の軸受1 8 bは、リヤカバー4によって保持される。リヤカバー4は合成樹脂製であって、分割面から回転軸線A 1と平行かつ後方側に取外しできる構造であり、回転軸線A 1と平行に向けた複数のネジ(図では見えない)によって、メインハウジング2に固定される。リヤカバーの外縁周辺にはエラストマによる軟質層4 aが形成される。

【 0 0 2 6 】

モータ5の回転軸5 cの前方側の軸受1 8 aは、ハンマケース3の後方側開口を閉鎖するインナカバー9によって保持される。減速機構2 0はモータ5の出力をスピンドル2 6に伝達するものであり、ここでは、遊星歯車を用いた減速機構が用いられる。減速機構2 0は、モータ5の回転軸5 cの先端に固定されるサンギヤ2 1と、サンギヤ2 1の外周側に距離を隔てて取り囲むように設けたリングギヤ2 3と、サンギヤ2 1及びリングギヤ2 3の間に配置され、これら双方のギヤに噛み合わされる複数(ここでは3つ)のプラネタリーギヤ2 2を含んで構成される。3つのプラネタリーギヤ2 2はシャフトの回りを自転しつつサンギヤ2 1の回りを公転する。3つのプラネタリーギヤ2 2の各シャフトは、スピンドル2 6の後端部分に形成された遊星キャリア部に固定され、プラネタリーギヤ2 2の公転運動が遊星キャリア部の回転運動に変換されるためスピンドル2 6が回転する。スピンドル2 6の後端の円筒部分は、ボールベアリング等の軸受8 bによって軸支される。

【 0 0 2 7 】

スピンドル2 6の外周面には、スピンドルカム溝2 8として側面視で略V字状の溝が2組設けられる。スピンドルカム溝2 8にはカムボール3 4が転動するため、その窪みの断面形状は半円状とされる。ハンマ3 0は、スピンドル2 6にて保持される部材であり、ハンマ3 0の前面の外周側の2カ所には、軸方向の前方側(出力軸3 6側)に突出する2つの打撃爪3 1が形成される。ハンマ3 0はハンマスプリング3 3によって前方側に付勢され、ハンマ3 0の内周側にカムボール3 4が転動するハンマカム溝3 2が形成される。アンビル3 5は後方の羽根部3 7と前方側の出力軸3 6が一体に形成された金属部品である。アンビル3 5はニードル式の軸受8 aにおり軸支される。出力軸3 6の前端部には、図示しない先端工具(ビット等)をワンタッチで取り付けるためのビット保持部4 0が設け

10

20

30

40

50

られる。

【0028】

メインハウジング2のハンドル部2bは作業者が片手で把持する部分である。メインハウジング2は、メインハウジング2の本体部分を構成する硬質層（プラスチック等の高分子樹脂）と、硬質層よりも軟質であるエラストマ等からなる軟質層が外側に形成される。軟質層は、例えば二層成形の技術を用いてメインハウジング2の構成材たる硬質層たる下層の上に弾力性の高い樹脂を薄い表層として形成したものである。二層成形による製造技術は公知の技術を用いることができる。軟質層にはさらに、作業者の指との接触抵抗を増やして滑りにくくするための凹凸加工が施される。

【0029】

メインハウジング2のハンドル部2bのハンドル部2bよりも下側には、電池パック装着部50が形成される。電池パック装着部50には、2つの電池パック100Aと100Bを取り付けるための機構と、電池パック100Aと100Bと電気機器本体側の電力負荷（モータ5等）との電氣的な接続を行うための接続手段が収容される。電池パック装着部50の内部であって、上側部分には、トリガレバー6aの引き動作によってモータ5の速度を制御する機能を備えた制御回路基板15が収容される。制御回路基板15は略水平になるように配置され、上面を開口とする容器状の基板ケース17の内部に固定される。制御回路基板15と基板ケース17、操作パネル14の構成や形状は、図11で示した電気機器201と同一の構成である。

【0030】

電池パック装着部50には、2つの電池パック100Aと100Bが装着される。第1の電池パック100Aは、その上面が電気機器1の前側を向くように配置され、第2の電池パック100Bは、その上面が電気機器1の後側を向くようにして、2つの電池パック100Aと100Bは前後鏡面对称となるように分割された2つの収容室70、90にそれぞれ収容される。電池パック100Aが挿入される第1収容室（第1収容部）70と電池パック100Bが挿入される第2収容室（第2収容部）90の間には間仕切り壁53が形成される。第1収容室70の上側には、第1収容室上壁52aが形成され、第2収容室90の上側には、第2収容室上壁52bが形成され、第1収容室70と第2収容室90の内部空間から、制御回路基板15側と分離される。

【0031】

2つの電池パック100A、100Bを装着するために、2組のレール機構、2組のターミナル部、2組のラッチ機構が設けられる。つまり、電池パック収容室70、90にそれぞれ設けられたガイドレール（63、82等）に沿って、電池パック100A、100Bのガイドレール受け部（レール溝108a、108b）をスライドさせながら電池パック100A、100Bを電池パック収容室70、90内に装着するもので、いわゆる、"スライド接続方式"によって主に電池パック100A、100Bが保持される。このように、電池パック100Aと100Bは、メインハウジング2の電池パック装着部50の下側の開口から上方向に相対移動させることによって装着され際に、電池パック100Aの上面が向く方向と、電池パック100Bの上面が向く方向が反対向きになるようにして装着される。

【0032】

第1収容室70の前側壁面には、電池パック100Aを装着するための第1装着部60が配置される。第1装着部60は、ターミナル部64（詳細は図4にて詳述）と、ターミナル部64の両側に配置されるガイドレール62（図では見えない）、63と、ラッチ機構（後述の図4（B）で詳述）を含んで構成される。電池パック100Aの上面が電気機器1の前側に向くようにして、下から上方向に向けて第1収容室70内に向けて、ガイドレール62（図では見えない）、63に沿わせながら挿入させると、電池パック100Aの前端103aが第1収容室上壁52aの下側面と当接する。この際、電池パック100Aの接続端子が、ターミナル部64に形成された接続端子と嵌合することによって電氣的な接続が確立され、後述するラッチ機構によって電池パック100Aが下方向に脱落しな

10

20

30

40

50

いように保持される。

【 0 0 3 3 】

第 2 収容室 9 0 の後側壁面には、電池パック 1 0 0 B を装着するための第 2 装着部 8 0 が配置される。第 2 装着部 8 0 は、ターミナル部 8 4 と、ターミナル部 8 4 の両側に配置されるガイドレール 8 2、8 3 (図では見えない) と、ラッチ機構 (後述の図 4 (B) で詳述) を含んで構成される。電池パック 1 0 0 B の上面が電気機器の後ろ側に向くようにして、下から上方向に向けて第 2 収容室 9 0 内に向けて、ガイドレール 8 2、8 3 (図では見えない) に沿わせながら挿入させると、電池パック 1 0 0 B の前端 1 0 3 a が第 2 収容室上壁 5 2 b と当接する。この際、電池パック 1 0 0 B の接続端子が、ターミナル部 8 4 に形成された接続端子と嵌合することによって電氣的な接続が確立され、後述するラッチ機構によって電池パック 1 0 0 A が下方向に脱落しないように保持される。

10

【 0 0 3 4 】

第 1 収容室 7 0 と第 2 収容室 9 0 の下端は開口になっており、開口面から上方向に切欠部 (図 2 で後述) が形成され、電池パック 1 0 0 A のラッチボタン 1 0 9 a (図では見えない)、1 0 9 B と、電池パック 1 0 0 B のラッチボタン 1 0 9 a、1 0 9 b (図では見えない) が剥き出しになっている (詳細は図 2 で説明する)。これにより、作業者は従来通りの方法で電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B をメインハウジング 2 (電池パック装着部 5 0) から容易に取外すことができる。電池パック 1 0 0 A を取り外すときは、作業者は電池パック 1 0 0 A の左右両側面に設けられたラッチボタン 1 0 9 a (図では見えない)、1 0 9 b を押しながら電池パック 1 0 0 A を下側に移動させれば良い。同様にして、電池パック 1 0 0 B を取り外すときは、作業者は電池パック 1 0 0 B の左右両側面に設けられたラッチボタン 1 0 9 a、1 0 9 b (図では見えない) を押しながら電池パック 1 0 0 B を下側に移動させる。

20

【 0 0 3 5 】

電気機器 1 の本体部の電池パック装着部 5 0 には、2 組のターミナル部が間仕切り壁 5 3 と対向する各装着部の前壁 5 1 a、後壁 5 1 b の内側の壁面において、間仕切り壁 5 3 を向く方向に配置される。また、電池パック 1 0 0 A のガイドレール溝 1 0 8 a (図では見えない)、1 0 8 b が間仕切り壁 5 3 よりも前壁 5 1 a に近い側に位置し、電池パック 1 0 0 B のガイドレール溝 1 0 8 a、1 0 8 b (図では見えない) が間仕切り壁 5 3 よりも後壁 5 1 b に近い側に位置する。電池パック 1 0 0 A の底面 1 0 3 b は間仕切り壁 5 3 の前面と接するような位置関係となり、電池パック 1 0 0 B の底面 1 0 3 b は間仕切り壁 5 3 の後面と接するような位置関係となる。第 1 ターミナル部 6 4 と電池パック装着部 5 0 の前壁との間は所定の隙間を有し、第 2 ターミナル部 8 4 と電池パック装着部 5 0 の後壁 5 1 b との間は所定の隙間を有する。これら隙間は電池パック装着部 5 0 の強度を高めるために設けられるが、隙間をぎりぎりまで小さくして電池パック装着部 5 0 の外形をさらに小さく製造しても良い。

30

【 0 0 3 6 】

図 2 は図 1 の電池パック装着部 5 0 の側面図 (外観図) である。電池パック装着部 5 0 は外周を囲む側壁部 5 1 を有し、側壁部 5 1 は、前壁 5 1 a と、前壁 5 1 a と対向する後壁 5 1 b と、前壁 5 1 a と後壁 5 1 b とを接続する側壁であって、前壁 5 1 a と後壁 5 1 b の右側外縁と接続される右側壁 5 1 c と、前壁 5 1 a と後壁 5 1 b の左側外縁と接続される左側壁 5 1 d (図では見えない) を含んで構成される。電池パック装着部 5 0 は、これら前壁 5 1 a、後壁 5 1 b、右側壁 5 1 c、左側壁 5 1 d と、上側の上壁 5 1 e によって、電池パック装着部 5 0 に装着された電池パックを囲むよう構成される。前壁 5 1 a、後壁 5 1 b、右側壁 5 1 c、左側壁 5 1 d (図では見えない) によって画定される底面側は、第 1 収容室 7 0 と第 2 収容室 9 0 のそれぞれの開口が位置する。

40

【 0 0 3 7 】

右側壁 5 1 c、左側壁 5 1 d (図では見えない) には、装着された電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B のラッチボタン 1 0 9 a、1 0 9 b 部分を回避するために、上方向に側壁を切り欠いた切欠部 5 4 a、5 4 b が形成される。つまり、第 1 収容室 7 0 及び第 2 収容室 9

50

0は、電池パック挿入用の開口（面状の開口部55a、55b）とは別に、その内側と外側を貫通する貫通部（切欠部54a、54b）を有する。この結果、電池パック100A、100Bの後側部分（電気機器1の方向で見ると下側部分）と、切欠部54a、54bを除いた部分が電池パック装着部50の合成樹脂製の壁によって覆われることになる。また、右側壁51c、左側壁51d（図では見えない）に画定された切欠部54a、54bによって、装着された電池パック100A、100Bのラッチボタン109a、109bの操作が可能となるので、作業者は電池パック100A、100Bをそれぞれ電池パック装着部50から取り外すことが可能となる。

【0038】

電池パック装着部50の下側の開口（第1開口部55a、第2開口部55b）は、電池パック100A、100Bにてそれぞれ閉塞されるので、第1収容室70と第2収容室90の内部空間への粉塵の侵入を低減できる。また、図2に示すように、側壁である右側壁51c及び左側壁51dの最下端は電池パック100A、100Bの下端よりも下側に位置するため、電池パック装着部50の少なくとも右側壁51c及び左側壁51dによって電池パック100A及び100Bを保護することができる。なお、側壁ではなく前壁51a及び後壁51b、或いは、前壁51a、後壁51b、右側壁51c、左側壁51dの少なくとも1つ、好ましくは2つ以上が電池パック100A、100Bの下端よりも下側に延びても良い。また、右側壁51c及び左側壁51dの最下端は平坦になっているため、電気機器1を図1の状態（立てた状態）でテーブル等に置くことができる。よって、狭いスペースに置く又は収納することができる。

【0039】

図3は電池パック100A、100Bを取り外した状態の電池パック装着部50の縦断面図である。第1収容室70の前方側の壁面には第1ターミナル部64が設けられる。第1ターミナル部64が合成樹脂製の基台部65に複数の接続端子（正極入力端子66、図では見えないD端子67と負極入力端子68とLD端子69）が設けられる。電池パック100はスライド接続方式を用いているので、第1ターミナル部64の両側には後述するガイドレール62、63（共に図4（B）参照）が形成される。第1収容室70の壁部分であって、電池パック100A（図1参照）のケースと当接する部分には、シート状の弾性体71～74が設けられる。弾性体71は間仕切り壁53の前面側に設けられ、弾性体72は左側壁51dの内側に設けられ、弾性体73（図では見えない）は右側壁51c（図2参照）の内側に設けられ、弾性体74は第1収容室上壁52aの下側に設けられる。

【0040】

第2収容室90側の内部構成は、間仕切り壁53に対してターミナル部84を除いて第1収容室70と鏡面对称の同一構成である。ターミナル部84は、ターミナル部64と同一部品を鉛直軸を中心に180度回転させて前後反対向きになるようにして電池パック装着部50内に保持される。電池パック装着部50のターミナル部64と84が装着される部分には、メインハウジング2の右側部分と左側部分の分割面から切り欠いた切り欠き部が形成され、右側部分の切り欠き部と、左側部分の切り欠き部によって形成される開口部にそれぞれターミナル部64と84を挟持することで、ターミナル部64と84が固定される。

【0041】

第2収容室90の後方側の壁面には第2ターミナル部84が設けられる。第2ターミナル部84が合成樹脂製の基台部85に複数の接続端子（D端子87、図では見えない正極入力端子86と負極入力端子88とLD端子89）が設けられる。第2ターミナル部84の両側にはガイドレール（図4（B）のガイドレール62、63と同様）が形成される。第2収容室90の壁部分であって、電池パック100B（図1参照）のケースと当接する部分には、シート状の弾性体91～94が設けられる。弾性体91は間仕切り壁53の後面側に設けられ、弾性体92は左側壁51dの内側に設けられ、弾性体93（図では見えない）は右側壁51c（図2参照）の内側に設けられ、弾性体94は第2収容室上壁52bの下側に設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

弾性体 7 1 ~ 7 4、9 1 ~ 9 4 は、スポンジ、ゴム等の公知の部材を用いることができ、接着剤や両面テープ等の公知の方法によって合成樹脂製の電池パック装着部 5 0 に固定される。図 3 では弾性体 7 1 ~ 7 4 を同一サイズ、同一厚さ、同一素材として図示しているが、それぞれの大きさや厚さ、材質を変えても良い。例えば、電池パック 1 0 0 A 及び 1 0 0 B を装着した状態において、中間部材たる弾性体 7 1、9 1 は、電池パック 1 0 0 A の底面 1 0 3 b と電池パック 1 0 0 B の底面 1 0 3 b との距離よりも大きい寸法に構成されると良い。弾性材 7 4、9 4 は、電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B のケースと摺動しないので、弾性体 7 4、9 4 と電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B のケースとの摩擦係数を考慮する必要はない。そのため、弾性体 7 4、9 4 を厚めのスポンジとすることができる。弾性体 7 1 ~ 7 3、9 1 ~ 9 3 は、電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B の装着時に、電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B のケースの外表面と摺動するため、ある程度の摩擦係数が小さいような弾性材料で構成すると良い。一方で、装着された電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B が、電気機器 1 のハンドル部 2 b の長手方向中心線の径方向に振動した際に、弾性体 7 1 ~ 7 3、9 1 ~ 9 3 によって電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B のメインハウジング 2 との非同期振動を効果的に抑制できるような材質とすると良い。

10

【 0 0 4 3 】

第 1 ターミナル 6 4 からの配線 5 6 (4 本) は、第 1 収容室上壁 5 2 a と第 2 収容室上壁 5 2 b の上側を通して、基板ケース 1 7 の下側から後方側に至り、トリガスイッチ 6 や制御回路基板 1 5 に配線される。第 2 ターミナル 8 4 からの配線 5 7 (4 本) は、第 2 ターミナル 8 4 から上方に延在して、基板ケース 1 7 の後側を通り、トリガスイッチ 6 や制御回路基板 1 5 に配線される。ここで、配線 5 6 とターミナル部 6 4 のハンダ付け部分と、配線 5 7 とターミナル部 8 4 のハンダ付け部分は、前後方向に十分な距離を隔てて配置されるので、動作時の振動や落下時の衝撃によって、ターミナル部 6 4 側の配線 5 6 や、ターミナル部 8 4 側の配線 5 7 のハンダ付け部分が断線した場合において、ターミナル部 6 4 と 8 4 が隣接して配置されていないため、ショートのを回避できる。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 (A) は電池パック 1 0 0 (電池パック 1 0 0 A、1 0 0 B と同じ) の斜視図である。電池パック 1 0 0 は、複数本のリチウムイオン電池のセルを合成樹脂製のケース 1 0 1 (上ケース 1 0 3、下ケース 1 0 2) 内に収容したものである。電池パック 1 0 0 の上面前方から後方にかけて、下段面 1 1 2 と、上段面 1 1 4 が形成され、下段面 1 1 2 と上段面 1 1 4 の間の段差部 1 1 3 が形成される。段差部 1 1 3 から上段面 1 1 4 の前方部分にかけて 5 つの切り欠き状のスロット 1 2 1 ~ 1 2 5 が形成される。スロット 1 2 2 の内部には正極端子が収容され、スロット 1 2 3 の内部には通信用の D 端子が収容され、スロット 1 2 4 の内部には負極端子が収容され、スロット 1 2 5 の内部には LD 端子が収容される。スロット 1 2 2 ~ 1 2 5 には、電気機器 1 の第 1 装着部 6 0、又は、第 2 装着部 8 0 の接続端子が挿入される。スロット 1 2 1 には、充電用の正極端子が収容され、図示しない外部充電器を用いて電池パック 1 0 0 の充電をする際に使用される。

30

【 0 0 4 5 】

電池パック 1 0 0 の上面側 (上ケース 1 0 3 に形成される部分) には、ガイドレール溝 (ガイドレール受け部) 1 0 8 a、1 0 8 b が形成される。ガイドレール溝 1 0 8 a、1 0 8 b は、第 1 装着部 6 0 に形成されるガイドレール 6 2、6 3 か、又は、第 2 装着部 8 0 に形成されるガイドレール 8 2、8 3 と係合する。ガイドレール溝 1 0 8 a は、上ケース 1 0 3 の右側側面から、左右中心面に向けて窪むような凹部であって、前後方向に延在する。同様に、ガイドレール溝 1 0 8 b は、上ケース 1 0 3 の左側側面から、左右中心面に向けて窪むような凹部であって、前後方向に延在する。ガイドレール溝 1 0 8 a、1 0 8 b の後方には、第 1 装着部 6 0、又は、第 2 装着部 8 0 との装着状態を維持又は解除するためのラッチ機構が設けられる。ラッチ機構は、ラッチボタン 1 0 9 a、1 0 9 b と、ラッチボタン 1 0 9 a、1 0 9 b と連動して移動するラッチ爪 1 1 0 a (図 4 では見えない)、1 1 0 b が形成される。ラッチ爪 1 1 0 b は、ガイドレール溝 1 0 8 b の凹部の底

40

50

面部分から左側に突出する。ガイドレール溝 108a に形成されるラッチ爪 110a も、左右対称の形状であって、ラッチボタン 109a (図 1 参照) を押す操作に連動して左右方向中心側に移動する。

【0046】

電池パック 100 のケース 101 の装着方向前端位置は、ネジボスによる円弧面 102a になる。よって、図 3 で示した弾性体 74、94 は、それぞれ円弧面 102a と当接する位置に設置すると好ましい。

【0047】

図 4 (B) は図 3 の第 1 装着部 60 の部分斜視図である。ターミナル部 64 は、図 3 で示した第 1 装着部 60 の形状である。ターミナル部 64 は、左右分割式のハウジング 2 の右側分割片と左側分割片の分割面を跨ぐように形成される開口部に挟持されるようにして固定される。ターミナル部 64 の電池パック 100 に対向する側には、正極入力端子 66、D 端子 67、負極入力端子 68、LD 端子 69 が設けられ、これらの金属端子を合成樹脂製の基台部 65 に鑄込んで製造される。メインハウジング 2 と一体に形成される第 1 装着部 60 の内側部分には、第 1 レール機構を構成するガイドレール 62、63 が形成される。ガイドレール 62、63 は、メインハウジング 2 の一部である第 1 収容室 70 の側壁 52c と一体に形成された凸部であって、側壁部分から分割面に向けて凸状に形成されたレール状部材である。ガイドレール 62、63 の前側端部付近には、ラッチ爪 110a (図 4 (A) では見えない)、110b と係合する凹部 62a、63a が形成される。尚、第 2 装着部 80 の形状も同一であり、参照符号の番号に 20 足したものが、第 2 装着部 80 の構成に対応する。よって、メインハウジング 2 と一体に形成される第 2 装着部 80 の内側部分には、第 2 レール機構を構成するガイドレール 82、83 が形成される。

【0048】

図 4 (C) は第 1 装着部 60 から取り外したターミナル部 64 単体の斜視図である。ターミナル部 64 は合成樹脂の基板部の一方側 (電池パックと対向する側) に本体側接続端子となる、正極入力端子 66、D 端子 67、負極入力端子 68、LD 端子 69 が突出し、基台部 65 の他方側 (メインハウジング 2 の外壁に対向する側) に、それぞれの端子の接続子 66a ~ 69a が突出する。接続子 66a ~ 69a には、配線 56 (図 3 参照) 等がハンダ付けにより接続される。正極入力端子 66、D 端子 67、負極入力端子 68、LD 端子 69 の露出部分の長辺部の一方は、板状の上壁部 65a にて鑄込まれるようにして固定される。尚、接続子 66a ~ 69a が図 1 及び図 3 で示したターミナル部 64 での形状と異なるが、接続子 66a ~ 69a の形状をどのようにするかは任意である。例えば、接続子 66a ~ 69a をストレート形状、或いは、L 型形状のように、装着するメインハウジング 2 (電気機器 1) の外郭部品の形状に合わせて任意形状としても良い。

【0049】

以上、本発明について実施例を用いて説明したように、複数の電池パックを同時に装着可能な電池パック装着部 50 を有する電気機器において、第 1 装着部は第 1 電池パックの電池端子部と接続可能な第 1 本体端子部を有し、第 2 装着部は第 2 電池パックの電池端子部と接続可能な第 2 本体端子部を有し、第 1 本体端子部と第 2 本体端子部は反転させて配置されるように構成した。ここでは底面を近接位置として電池パック 100A と電池パック 100B の底面同士を直接又は間仕切り壁 (仕切り板) 53 を介して反転させたような位置関係にした。

【0050】

本実施例ではガイドレールを用いたスライド接続方式を使用しつつ、壁面でも電池パック 100A、100B を保持しようとする構成である。この構成によって、電池パック 100A、100B の並列接続を前提とした場合、作業現場の高所や狭所における限られた作業では電池パックを 1 個のみ接続することによって工具の軽量化が可能となり、連続作業では複数個 (例えば、2 個) の電池パックを並列接続することにより高電流大容量の電源が可能になり、1 台の携帯用電動工具によって作業場所および作業内容に対応した活用が可能となる。また、本実施例では電池パック 100A、100B の大部分をメインハウ

ジング 2 の壁面にて覆うので、電池パック 100 A、100 B をぶつけることによるガイドレール部の破損を大幅に抑制することができる。さらに、電池パック装着部 50 の中央に隔壁部（間仕切り部）を設けたので、電池パック装着部 50 の剛性を高めることができる。さらに、電池パック 100 A、100 B の装着する開口を底面としたが、前後の開口位置が鏡面对称に形成されるので、電池パック 100 A、100 B の装着の有無にかかわらずに電池パック装着部 50 を電気機器 1 の載置面としても機能させることができる。

【実施例 2】

【0051】

図 5 は本発明の第 2 の実施例に係る電気機器 1 A の縦断面図である。電気機器 1 A の胴体部 2 a とハンドル部 2 b の内部構成は第 1 の実施例と全く同じであるので、繰り返しの説明は省略する。一方、電池パック装着部 50 A では、電池パック 100 A、100 B の配置や固定方法は第 1 の実施例の電池パック装着部 50 と同じであるが、制御回路基板 15 の設置位置が異なる。即ち、第 1 の実施例の電気機器 1 では、制御回路基板 15 が電池パック 100 A、100 B とハンドル部 2 b の間の制御回路基板収容スペース 45（図 1 参照）に設置された。第 2 の実施例の電気機器 1 A では、制御回路基板 15 が電池パック 100 A の前方側において、鉛直方向に配置するように、制御回路基板収容スペース 45 A を設定した。制御回路基板 15 は信号線 58 によってインバータ回路基板 10 と接続される。

10

【0052】

制御回路基板 15 と、それを保持する基板ケース 17 と、制御回路基板 15 に搭載される操作スイッチ 16 は第 1 の実施例と同じ部品を使用する。また、制御回路基板 15 の位置が変わったことにより、操作パネル 14 A の搭載位置も電池パック装着部 50 の前壁 51 a の下側に設けられる。この構成を採用することで、図 1 の電気機器 1 に比べて電気機器 1 の全高が高くなることを抑制できる。ただし、前後方向の奥行き D は、電池パック 100 A、100 B の 2 つ分の高さに加えて、制御回路基板収容スペース 45 A が増えているので、第 1 の実施例の電気機器 1 の奥行きに比べて大きくなっている。しかしながら、奥行き寸法（前後方向寸法）における前端側（前壁 51 a 側）は出力軸 36 の前端よりも前方に突出していない（出力軸 36 の前端よりも後方に位置する）ため、制御回路基板収容スペース 45 A が電気機器 1 A の作業中に邪魔になる虞は少ない。

20

【0053】

図 6 は図 5 の電池パック装着部 50 A の側面図（外観図）である。電池パック装着部 50 A は前壁 51 a と後壁 51 b と、右側壁 51 c と、左側壁 51 d（図では見えない）を含んで構成される。ここでは制御回路基板収容スペース 45 A が増えた分だけ、右側壁 51 c と、左側壁 51 d（図では見えない）が前後方向に大きくなる。また、前壁 51 a と後壁 51 b と、右側壁 51 c と、左側壁 51 d の高さ H が図 2 に示した電池パック装着部 50 に比べて小さくなっている。右側壁 51 c と、左側壁 51 d（図では見えない）に形成される切欠部 54 a、54 b の輪郭形状や大きさは、図 2 に示した電池パック装着部 50 と同じであり、ラッチボタン 109 a、109 b の操作、電池パック 100 A、100 B の取外し操作に必要とされる大きさである。

30

【0054】

図 7 は図 5 の電池パック装着部 50 A の縦断面図である。ここでは、制御回路基板収容スペース 45 A の位置が変わり、制御回路基板 15 と基板ケース 17 が略鉛直水平になるように配置された点を除いて、第 1 収容室 70 と第 2 収容室 90 の内部の構成、特にターミナル部 64、84 の配置や図示しないガイドレールの配置は、図 3 で示した電池パック装着部 50 と同一の構成である。制御回路基板収容スペース 45 A の下側（底面部分）は、壁部 51 f にて閉鎖され、制御回路基板 15 付近の防水性を保っている。

40

【0055】

以上説明したように第 2 の実施例においても、第 1 装着部 60 は、第 1 電池パック 100 A の少なくとも一部を収容する第 1 収容室（収容部）70 と、第 1 電池パック 100 A の第 1 収容室 70 への装着を案内する第 1 レール機構と、第 1 電池パック 100 A の電池

50

端子部と接続される第1本体端子部（ターミナル部64）と、を有し、第2装着部80は、第2電池パック100Bの少なくとも一部を収容する第2収容室（収容部）90と、第2電池パック100Bの第2収容室（収容部）への装着を案内する第2レール機構と、第2電池パック100Bの電池端子部と接続される第2本体端子部（ターミナル部84）と、を有し、第1本体端子部（ターミナル部64）及び第2本体端子部（ターミナル部84）は、第1収容室（収容部）70及び第2収容室（収容部）90を挟んで互いに鏡面对向して配置されるようにした。

【実施例3】

【0056】

次に図8を用いて本発明の第3の実施例に係る電気機器1Bを説明する。図8の電気機器1Bは、図1で示した電気機器1に比べて間仕切り壁53（図1参照）が設けられない点が異なる。つまり、第1電池パック101Aと第2電池パック101Bの底面同士を直接接触させた状態で、大きな収容室70Aの内部に装着される。収容室70Aの容積は、第1収容室70と第2収容室90を合わせた大きさである。また、第1収容室70（図3参照）、第2収容室90（図3参照）のように、内壁側に弾性体71～74、91～94を設けることに代えて、電池パック100A、100Bの外面に弾性体を設けるようにした。

10

【0057】

電池パック101A、101Bの側壁と底面に、弾性体を予め形成しておくように構成した。電池パック101A、101Bは、弾性体171～174の有無を除いて、第1及び第2の実施例で示した電池パック100A、100Bと同一である。電池パック101A、101Bの底面全体には、下ケース102と一体に成形された弾性体171が形成される。つまり、中間部材たる弾性体171は、電池パック100A、100Bに対して着脱可能に構成されている形となる。電池パック101A、101Bの挿入方向前側の壁面には、エラストマにて上ケース103と下ケース102と一体に成形された弾性体174が形成される。電池パック101A、101Bの左右側面には、エラストマにて下ケース102と一体に成形された弾性体172、173が形成される。このように、電池パック101A、101Bに予めエラストマが設けられている場合や、電池ケース自体が弾性体で形成されている場合は中間部材たる間仕切り壁53（図5）を省略することができる。図8の構成であっても、第1及び第2の実施例と同様に、弾性体171～174による振動抑制効果を得ることができる。また、電池パック101A、101Bよりもサイズ、特に電池パックの上下方向（上面と底面の方向）のサイズが大きい電池パックでも1つなら接続することができる。

20

30

【0058】

弾性体171～174は、ハンドル部2bの外表面と同じように、上ケース103と下ケース102の本体部分を構成する硬質層（プラスチック等の高分子樹脂）の表面に、軟質であるエラストマ等からなる軟質層が二層成形により形成したものである。尚、弾性体171～174は、二層成形により形成されるエラストマだけに限られず、他の弾性力のある弾性部材で形成しても良く、上ケース103と下ケース102への固定も、二層成形だけでなく、接着やその他の公知の固定方法で固定するようにしても良い。尚、弾性体171は、電池パック101A、101Bの別々の装着時に互いに摺動する関係から、表面の摺動性が良い材質とするか、又は表面だけ摺動性をあげるような表面加工、表面塗装をすれば良い。同様に、弾性体172、173は、電池パック装着部50Bの内側壁面と摺動しながら電池パック101A、101Bが装着されるので、弾性体172、173表面の摺動性が良い材質とするか、又は表面だけ摺動性をあげるような表面加工、表面塗装をすれば良い。なお、弾性体171については、上記のような摺動性を向上するための対策を施せば、下ケース102の全面に設置しても良いが、部分的な凸形状構成にしても良い。

40

【0059】

次に図9及び図10を用いて、第1～第3の実施例の電気機器1、1A、1Bに装着可

50

能な防水カバー 310 を説明する。図 9 は、図 1 の電池パック装着部 50 に防水カバー 310 を装着した際の状態を示す縦断面図である。防水カバー 310 はほぼ透明であって、伸縮性のあるシリコンゴム製の一体式カバーであり、少なくとも面状の開口部 55a、55b（符号は図 1 参照）を覆う。シリコンゴムは弾力性に富んで、破れにくく、電池パック装着部 50 の形状に沿って一体成形で製造をすれば、装着後の電池パック装着部 50 の外面との密着性が高いので、防水カバーとして最適である。また、防水カバー 310 は、透明又は半透明であるので、操作パネル 14 を覆った部分でも、外面から操作パネル 14 内の操作ボタンや、表示部を視認でき、操作ボタンの操作も防水カバー 310 の外側から可能である。

【0060】

防水カバー 310 の形状は、図 9 のように右側面視で略 L 字状であり、反対側の左側面視でも略 L 字状である。防水カバー 310 の下側（底面 310b から高さ H1 の部分）は、上側に開口 310d を有する略直方体状の容器状となっている。ここで高さ H1 が、切欠部 54b（図 2 参照）の上端位置 H2 に対して、 $H1 > H2$ の関係になることが重要である。防水カバー 310 の前側且つ上側（前面 310a から奥行き D1 の部分）は、後ろ側に開口 310c を有する容器状になっている。ここで奥行き D1 が、切欠部 54a（図 2 参照）の後端位置 D2 に対して、 $D1 > D2$ の関係になることが重要である。防水カバー 310 の前面 310a は完全に平面ではなく、電池パック装着部 50 の外壁面に密着するような形状とされる。同様に下側形状も、電池パック 101A、101B を装着した後の電池パック装着部 50 の下側部分の輪郭に沿ったような形状とされる。

【0061】

防水カバー 310 の電池パック装着部 50 への取り付けは、上壁部 312 を上方向に引きつつ後壁部 313 を後ろ方向に引くようにして防水カバー 310 を延ばすようにして、電池パック装着部 50 に掛止し、防水カバー 310 の内面を電池パック装着部 50 の外面に隙間無く密着させるように防水カバー 310 の形状を整える。

【0062】

図 10 は、図 9 の防水カバー 310 の変形例である。図 9 で示した防水カバー 310 に対して、水抜き穴 314 を底面 310b 付近の左右両側面に形成した点異なる。防水カバー 310 の内面を電池パック装着部 50 の外面に密着させるようにして取り付けたとしても、防水カバー 310 の内部に水が入ることを完璧に防止できるとは限らない。そこで、仮に防水カバー 310 の内側部分に水が溜まっても、内側の底部から効果的外部に排出できるように水抜き穴 314 を、左右両側側面の下端付近に形成した。水抜き穴 314 は、防水カバー 310 の内側空間と外側を連通させる貫通穴であり、その大きさは水を排出できる程度の小さい穴で良いが、防水カバー 310 の強度を低下させないことが重要である。水抜き穴 314 を形成することにより、何らかの要因で電池パック装着部 50 や防水カバー 310 の内部に雨水等が侵入しても、効率良く排水できる。

【0063】

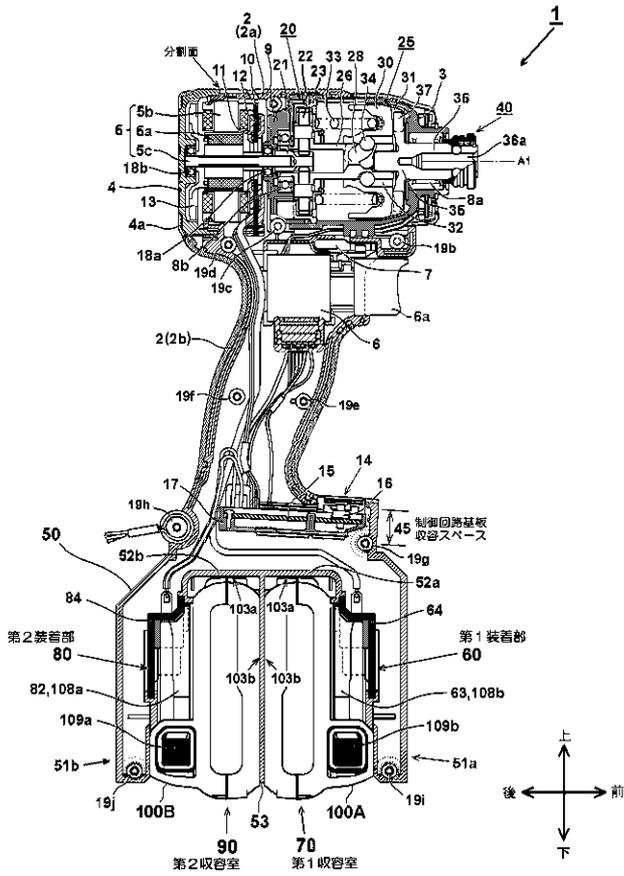
以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、電池パック 100A、100B の底面を直接又は間接的に合わせた状態、2 段の電池収容室に収容できれば、電池収容室の配置を前後方向にではなく、左右方向に並列に配置できる。また、上下方向に電池パック 100A、100B を配置するように構成しても良い。尚、本発明の特徴である電池パック 100 をガイドレール機構だけで保持するのではなく、ケースの底面や側面でもメインハウジング 2 の壁部により保持させるように構成するならば、電池パック 100 を 1 つだけ装着する電気機器 200 においても同様に活用可能である。つまり、従来の電気機器 200 において、第 1 収容室 70 に相当する空間を形成する装着部を形成し、電池パック 100 のほぼ全体を空間内に収容し、内側壁面に弾性体 71 ~ 74 を配置するようにすれば良い。

【符号の説明】

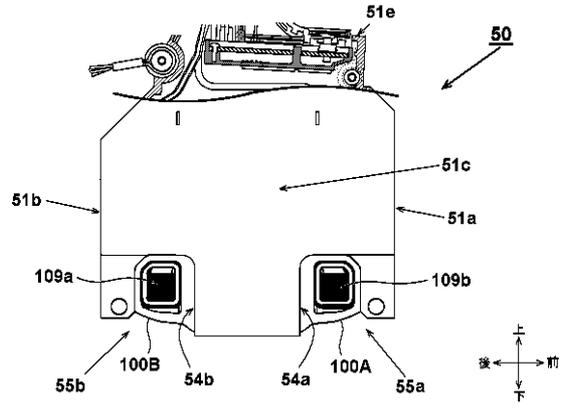
【0064】

| | | | | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|---------|
| 1、1 A、1 B | 電気機器 | 2 | メインハウジング | 2 a | 胴体部 | |
| 2 b | ハンドル部 | 3 | ハンマケース | 4 | リヤカバー | 4 a 軟質層 |
| 5 | モータ | 5 a | ロータ | 5 b | ステータ | 5 c 回転軸 |
| 6 | トリガスイッチ | 6 a | トリガレバー | 7 | 正逆切替レバー | |
| 8 a、8 b | 軸受 | 9 | インナカバー | 10 | インバータ回路基板 | |
| 11 | 回転位置検出素子 | 12 | スイッチング素子 | 13 | 冷却ファン | |
| 14、14 A | 操作パネル | 15 | 制御回路基板 | 16 | 操作スイッチ | |
| 17 | 基板ケース | 18 a、18 b | 軸受 | 19 a~19 j | ネジボス | |
| 20 | 減速機構 | 21 | サンギヤ | 22 | プラネタリーギヤ | |
| 23 | リングギヤ | 25 | 回転打撃機構 | 26 | スピンドル | 10 |
| 28 | スピンドルカム溝 | 30 | ハンマ | 31 | 打撃爪 | |
| 32 | ハンマカム溝 | 33 | ハンマスプリング | 34 | カムボール | |
| 35 | アンビル | 36 | 出力軸 | 36 a | 装着孔 | 37 羽根部 |
| 40 | ビット保持部 | 45、45 A | 制御回路基板収容スペース | | | |
| 50、50 A、50 B | 電池パック装着部 | 51 | 側壁部 | 51 a | 前壁 | |
| 51 b | 後壁 | 51 c | 右側壁 | 51 d | 左側壁 | 51 e 上壁 |
| 51 f | 壁部(底面) | 52 | 上壁 | 52 a | 第1収容室上壁 | |
| 52 b | 第2収容室上壁 | 53 | 間仕切り壁 | 54 a、54 b | 切欠部 | |
| 55 a | 第1開口部 | 55 b | 第2開口部 | 56、57 | 配線 | |
| 58 | 信号線 | 59 | ストラップ | 60 | 第1装着部 | 20 |
| 62、63 | ガイドレール | 62 a、63 a | 凹部 | | | |
| 64 | ターミナル部(第1本体端子部) | 65 | 基台部 | 65 a | 上壁部 | |
| 66 | 正極入力端子 | 67 | D端子 | 68 | 負極入力端子 | |
| 69 | LD端子 | 70 | 第1収容室 | 70 A | 収容室 | |
| 71~74 | 弾性体 | 80 | 第2装着部 | | | |
| 82、83 | ガイドレール | 84 | ターミナル部(第2本体端子部) | | | |
| 85 | 基台部 | 86 | 正極入力端子 | 87 | D端子 | |
| 88 | 負極入力端子 | 89 | LD端子 | 90 | 第2収容室 | |
| 91~94 | 弾性体 | 100、100 A、100 B | 電池パック | | | |
| 101 | (電池パックの)ケース | 102 | 下ケース | | | 30 |
| 102 a | (下ケースの)円弧面 | 103 | 上ケース | | | |
| 103 a | 前端 | 103 b | 底面 | 108 a、108 b | ガイドレール溝 | |
| 109 a、109 b | ラッチボタン | 110 a、110 b | ラッチ爪 | | | |
| 112 | 下段面 | 113 | 段差部 | 114 | 上段面 | |
| 121~125 | スロット | 171~174 | 弾性体 | | | |
| 200、201 | 電気機器 | 210 | 電池パック装着部 | | | |
| 212 | ガイドレール | 245 | 制御回路基板収容スペース | | | |
| 264 | ターミナル部 | 310 | 防水カバー | 310 a | 前面 | |
| 310 b | 底面 | 310 c、310 d | 開口 | 312 | 上壁部 | |
| 313 | 後壁部 | 314 | 水抜き穴 | | | 40 |
| A1 | (モータの)回転軸線 | | | | | |

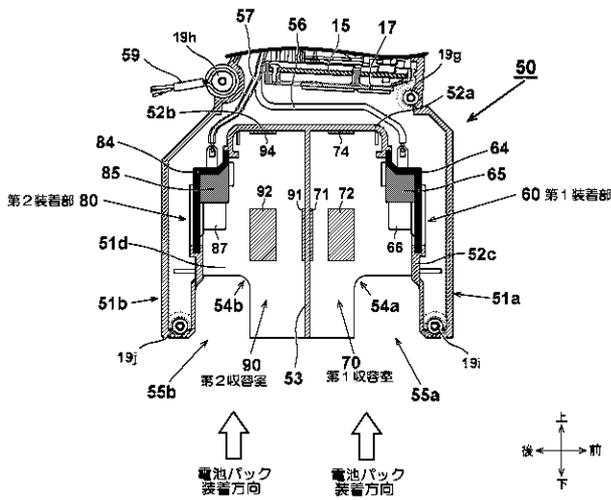
【図1】



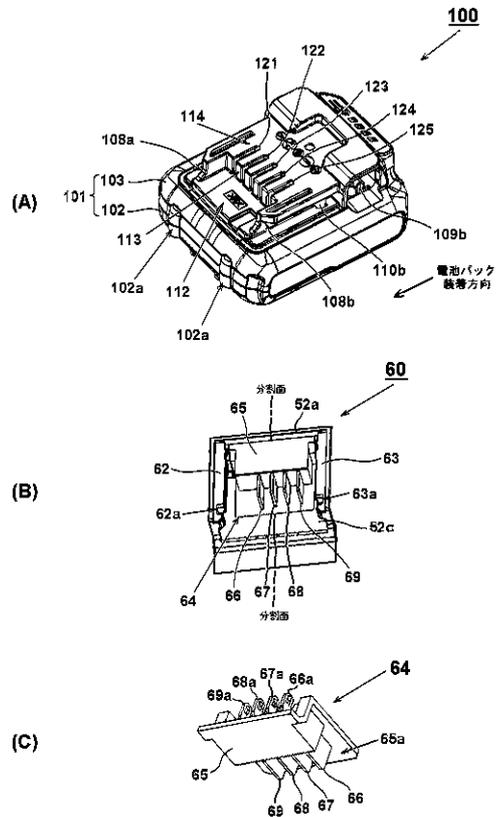
【図2】



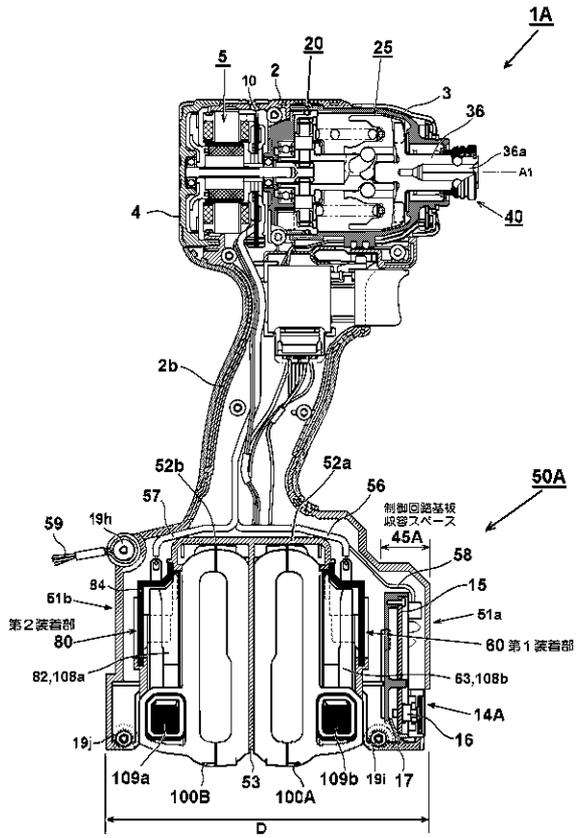
【図3】



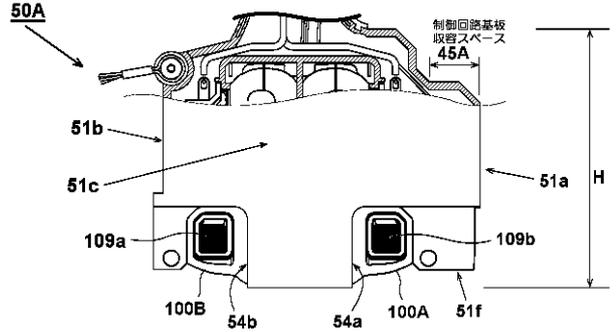
【図4】



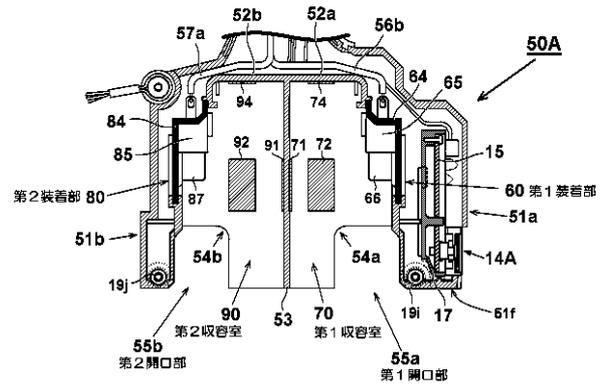
【図5】



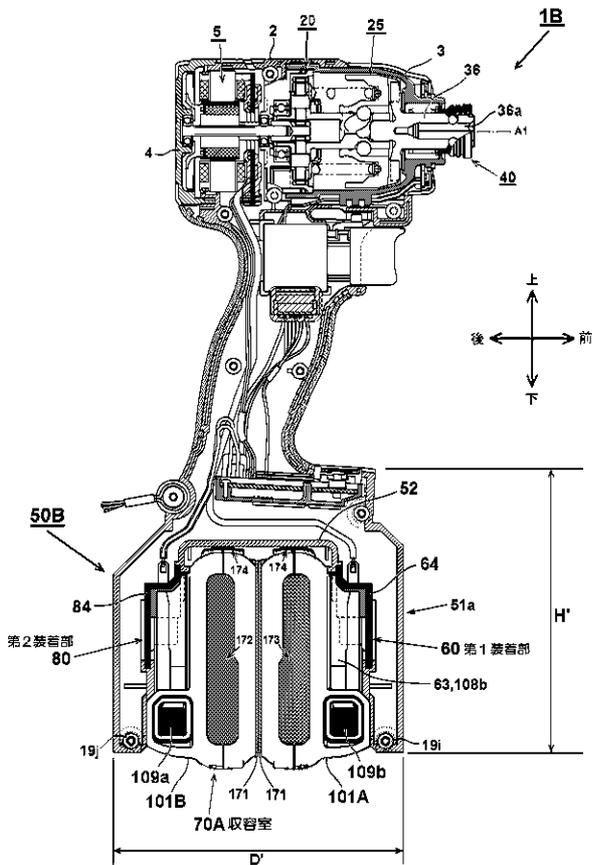
【図6】



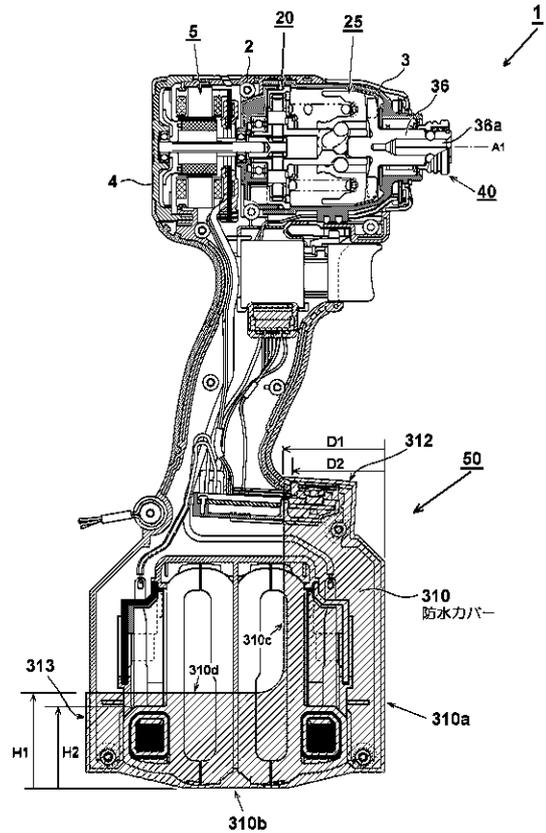
【図7】



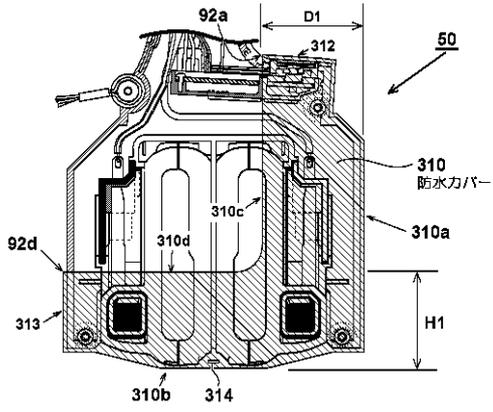
【図8】



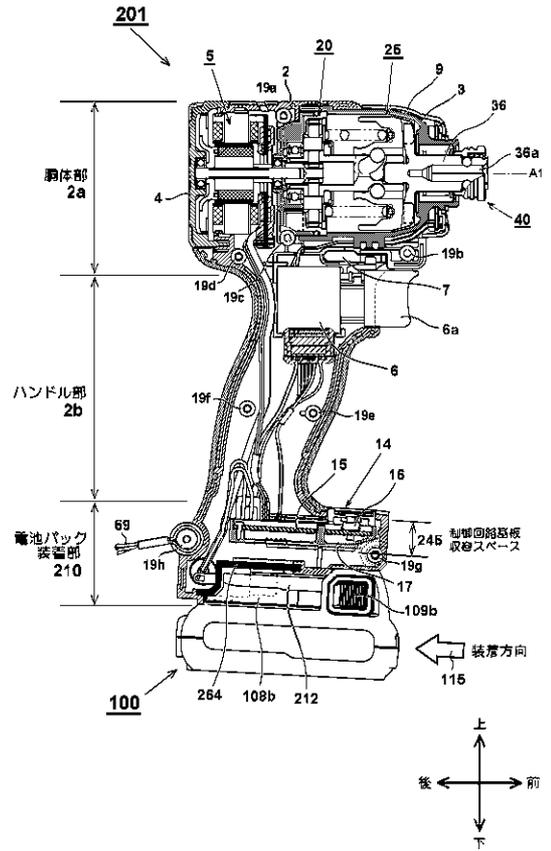
【図9】



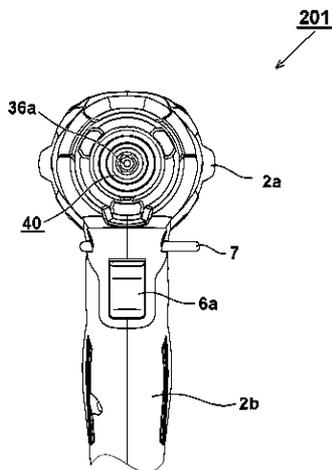
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H040 AA14 AA19 AS19 AY04 AY12 CC13 CC58 DD22 DD28 GG06